

10/11/2004 / 01/12/008

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 16 DEC 2004

WIPO

PCT



**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

103 61 880.5

**Anmeldetag:**

19. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Atotech Deutschland GmbH, 10553 Berlin/DE

**Bezeichnung:**

Behandlungseinheit zur nasschemischen oder  
elektrolytischen Behandlung von flachem Behand-  
lungsgut und Verwendung der Behandlungseinheit

**IPC:**

C 25 D, B 65 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Remus

Patentanwälte

# **Effert, Bressel und Kollegen**

European Patent Attorneys · European Trade Mark Attorneys

· PAe Effert, Bressel und Kollegen Radickestraße 48 · 12489 Berlin ·

Dipl.-Ing. Udo Effert  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Burkhard Bressel  
Dipl.-Ing. Volker Zucker  
Dipl.-Ing. Günter Köckeritz

Radickestr. 48  
12489 Berlin-Adlershof  
Deutschland

Telefon ++49(0)30 - 670 00 60  
Telefax ++49(0)30 - 670 00 670

Internet: [www.patentberlin.de](http://www.patentberlin.de)  
e-mail: [office@patentberlin.de](mailto:office@patentberlin.de)

19. Dezember 2003

P06.762.9DE

BR/HS

Atotech Deutschland GmbH  
Erasmusstraße 20  
10553 Berlin

---

**Behandlungseinheit zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von  
flachem Behandlungsgut und Verwendung der Behandlungseinheit**

---

## **Behandlungseinheit zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem Behandlungsgut und Verwendung der Behandlungseinheit**

### **5 Beschreibung:**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Behandlungseinheit zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem Behandlungsgut, beispielsweise Metallfolien, Leiterfolien oder Leiterplatten, und die Verwendung der Behandlungseinheit zur Behandlung des flachen Behandlungsgutes in Durchlaufanlagen, vorzugsweise in horizontalen Anlagen.

Anlagen zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung sind in vielfältiger Form bekannt. Sie umfassen dabei prinzipiell Behandlungseinheiten, in denen das Behandlungsgut beispielsweise gespült, getrocknet oder chemisch oder elektrolytisch behandelt wird, und Transportsysteme, welche das Behandlungsgut auf einer Transportbahn durch die Behandlungseinheiten transportiert. Diese Transportsysteme bestehen in der Regel aus quer zur Transportbahn angeordneten Transportorganen, wobei die Transportorgane entweder auf beiden Seiten der Transportbahn oder nur auf einer Seite der Transportbahn angeordnet sein können. Dabei weisen die Transportorgane prinzipiell eine durch das Transportorgan durchgehende Achse auf, welche dabei einen Bereich umfasst, der zum Transport des Behandlungsgutes dient. Je nach zu transportierendem Gut und Behandlungsart können die Transportorgane unterschiedliche Bereiche, beispielsweise walzenförmige Bereiche oder Bereiche, auf denen sich Transporträder befinden, aufweisen.

Die Transportorgane sind zumeist beidseitig mit Ihren Achsen innerhalb der Behandlungseinheit, beispielsweise eines Behandlungsbehälters, an parallel zur Transportbahn verlaufenden Tragwänden gelagert. Diese Tragwände werden speziell für jedes Transportsystem angefertigt und in die Behandlungseinheit eingepasst.

Die Tragwände können eine Vielzahl von Öffnungen aufweisen. Beispielsweise können unterhalb der Transportbahn Bohrungen vorhanden sein, in die die Lager für die Achsen der Transportorgane eingeschoben werden. Werden, wie oben beschrieben, auf beiden Seiten der Transportbahn, beispielsweise oberhalb und unterhalb einer horizontalen Transportbahn, Transportorgane benötigt, um das Behandlungsgut besser zu führen, müssen entsprechend weitere Öffnungen, z.B. U-förmige Ausfräsungen zur Aufnahme der Achsen der oberen Transportorgane, in die Tragwände eingearbeitet werden:

Eine beidseitige Führung des Behandlungsgutes ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn durch Behandlungsmedien von der unteren Seite Druck auf das Behandlungsgut ausgeübt wird. Um dabei unterschiedlich dickes Behandlungsgut transportieren zu können, sind bei beidseitiger Führung die Lager der oberen und unteren Transportorgane in verschiedenen Formen ausgebildet. Das untere Lager hat eine kreisrunde Lagerbohrung, und das obere Lager wird in der Regel durch einen U-förmigen Schlitz gebildet, welcher sich vertikal zur Richtung der Transportbahn erstreckt. Das hat den Vorteil, dass sich die oberen Transportorgane in den Schlitz frei bewegen und so den unterschiedlichen Dicken des Behandlungsgutes Rechnung tragen können. Dabei wird das Transportorgan durch dickes Behandlungsgut nach oben gedrückt, das dann durch die Lücke zwischen den oberen und unteren Transportorganen hindurchtreten kann.

Häufig wird das Behandlungsmedium mittels Düsen, die oberhalb und/oder unterhalb der Transportbahn angeordnet sind, in den Prozess eingebracht. Die Befestigung dieser und anderer Einrichtungen, wie z. B. von Ultraschallschwingern, Abblasvorrichtungen, Anoden und dergleichen, erfolgt ebenfalls an den Tragwänden, welche speziell für den bestimmten Zweck zur Halterung dieser Einrichtungen

ausgebildet sind, wobei Abstand und Form der Transportorgane und die Position der verwendeten Einrichtungen aufeinander abgestimmt werden müssen.

5 In DE 32 36 545 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Elektroplattieren von flachem Behandlungsgut beschrieben, wobei das Behandlungsgut horizontal durch ein Elektrolytbad befördert wird. Die Vorrichtung weist unter anderem Seitenwände auf, welche längs eines horizontalen Fließweges des Behandlungsgutes angeordnet sind. In diesen Seitenwänden sind Elektroden-Einrichtungen, Behandlungseinrichtungen wie Düsen, Transporteinrichtungen oder Versorgungseinrichtungen für die Behandlungseinrichtungen befestigt.

15 Nachteilig bei derartigen Anlagen der eingangs beschriebenen Art ist, dass Tragwände für jede Behandlungseinheit immer neu konstruiert und gefertigt werden müssen. So ist es beispielsweise bei Anlagen der vorbeschriebenen Art nicht möglich, unterschiedliche Arten von Transportorganen in ein und derselben Anlage gegeneinander auszutauschen oder die Anordnung der übrigen Behandlungseinrichtungen einem neuen Zweck entsprechend anzupassen.

20 Weiterhin nachteilig ist, dass der Aufwand für Wartung und Reinigung derartiger Anlagen sehr hoch ist, da die Behandlungseinheit zu diesem Zweck zumeist in großen Bereichen demontiert werden muss, was neben dem personellen, Material- und Energieaufwand auch mit längeren und damit teuren Stillstandszeiten der Anlage verbunden ist.

25 Der vorliegenden Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, die Nachteile der bekannten nasschemischen oder elektrolytischen Behandlungsanlagen zu vermeiden und insbesondere eine Behandlungseinheit bereitzustellen, welche einen flexiblen und einfachen Aufbau aufweist. Die Erfindung soll insbesondere die in derartigen Anlagen vorkommende hohe Anzahl verschiedenster Bauteile und den damit verbundenen Konstruktions- und Montageaufwand reduzieren und damit  
30 Kosten bei der Produktion der Anlagenteile und beim Zusammenbau sowie bei der Wartung und bei einem Umbau der Anlage senken. Gleichzeitig sollen ebenfalls Kosten und Aufwand für Wartung und Reinigung sowie Produktionsausfall erheblich gesenkt werden.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Behandlungseinheit nach Anspruch 1 und die Verwendung der Behandlungseinheit nach Anspruch 20. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

5

Die erfindungsgemäße Behandlungseinheit dient insbesondere zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem Behandlungsgut, vorzugsweise Leiterplatten oder Folien. Das Behandlungsgut wird dabei durch sich vorzugsweise senkrecht zur Transportrichtung für das Behandlungsgut, in der sich

10

die Transportbahn erstreckt, erstreckende Transportorgane durch die Behandlungseinheit, beispielsweise einen Behandlungsbehälter, transportiert. Die Behandlungseinheit weist parallel zur Transportbahn verlaufende Tragelemente mit Aussparungen und mindestens ein Modulsystem zur Lagerung von Transportorganen und gegebenenfalls zur Befestigung von Behandlungseinrichtungen auf.

15

Jedes Modulsystem besteht aus paarweise angeordneten Einschubelementen, die beidseitig der Transportbahn in die jeweiligen Aussparungen der Tragelemente eingepasst sind. Die Einschubelemente eines jeden Paares dienen zur Lagerung bzw. Befestigung von einem Transportorgan oder einer Gruppe von Transportorganen bzw. einer Behandlungseinrichtung oder einer Gruppe von Behandlungseinrichtungen an deren jeweiligen beiden Enden. Das Modulsystem ist dabei so

20

ausgebildet, dass es passgenau in die Aussparungen der Tragelemente eingeschoben werden, insbesondere einrasten, kann. Bei geeigneter konstruktiver Ausgestaltung für die Lagerung der Transportorgane und/oder Befestigung von Behandlungseinrichtungen kann ein Modulsystem im einfachsten Falle auch gerade

25

ein derartiges Einschubelement aufweisen, das die Transportorgane und/oder Behandlungseinrichtungen nur einseitig hält.

30

Die erfindungsgemäße Behandlungseinheit ist einfach und kostengünstig herstellbar. Sie kann bevorzugt in Durchlaufanlagen, vorzugsweise in horizontalen Durchlaufanlagen, verwendet werden. Auf Grund des erfindungsgemäßen Aufbaus können die Behandlungseinheiten einfach und schnell installiert werden. Darüber hinaus sind die Behandlungseinheiten sehr flexibel und gestatten es, verschiedene Transportsysteme auf einfache Art ohne großen Aufwand zum Einsatz zu bringen, ohne dass dabei die Tragelemente jedes Mal neu angepasst werden müssen. Die

Einschubelemente in den Trageelementen übernehmen hierbei konstruktionstechnisch gesehen die vorherige Funktion der Tragelemente, indem sie beispielsweise die Transportorgane vorzugsweise an beiden Enden lagern. Die Tragelemente sowie die Einschubelemente sind je nach Bedarf in großer Zahl bezüglich ihrer Ausgestaltung, beispielsweise Bohrungen, Schlitze, Langlöcher usw., variabel und kostengünstig herstellbar. Durch die einheitliche Gestaltung der Transport- und Behandlungsmodule entlang der Transportbahn wird es auch möglich, die unterstützenden Behandlungseinrichtungen, wie Filter Tauchpumpen, Dosierungseinrichtungen, Heizungen, Kühlungen, in einer gleichartigen Ausgestaltung den Modulen zuzuordnen, so dass auch diese Elemente immer am gleichen Einbauort, mit gleichen Befestigungselementen, gleicher Anschlussverrohrung und -verkabelung versehen werden können, was weitere Einsparungspotentiale erbringt.

Der erfindungsgemäße Aufbau verringert darüber hinaus auch die Wartungs-, Reinigungs- und Umbaukosten. So kann im Bedarfsfall ein Modulsystem mit bestimmter Anordnung der Transportorgane, beispielsweise einer bestimmten Anzahl oder Lage der Transportorgane, einfach gegen ein gleiches oder ein anderes Modulsystem ausgetauscht und die Anlage sofort weiterbetrieben werden. Dadurch können die Stillstandszeiten erheblich verkürzt werden. Das herausgenommene Modulsystem kann dann beispielsweise gereinigt oder umgebaut und wieder verwendet werden.

Der modulartige Aufbau des Behandlungsbehälters wird dadurch bewirkt, dass eine Behandlungseinheit zur Verfügung gestellt wird, bei dem alle inneren Tragelemente, beispielsweise Tragwände oder Tragarme, die gleichen Konstruktionsmerkmale aufweisen und damit nach immer gleichen Zeichnungen angefertigt werden können. Die Aussparungen in den Tragelementen weisen dabei vorzugsweise alle die gleichen Abmessungen und Formen auf, oder es werden wenige Gruppen von unterschiedlich ausgebildeten Aussparungen in den Tragelementen vorgesehen, in die entsprechende Modulsysteme eingepasst werden können. In diesen Aussparungen werden die Modulsysteme gehalten, wobei sie für den jeweiligen Anwendungszweck, beispielsweise den Transport von dünnen Folien wiederum mehrere Anwendungsfälle, beispielsweise Ätzen oder Trocknen, abdecken können. Dadurch ist es möglich, eine große Vielfalt an Kombinationen mit

nur wenigen unterschiedlichen Modulsystemen abzudecken. Besonders effizient sind hierbei ein einheitliches Raster der Aussparungen in den Tragelementen und bestimmte vordefinierte Durchmesser der Transportorgane (z. B. 25, 37,5 und 50 mm) sowie weiterer Einrichtungen, die zur Behandlung dienen, beispielsweise von Sprühdüsen oder Antriebselementen.

Die Passgenauigkeit der Modulsysteme in den Aussparungen der Tragelemente kann vorzugsweise dadurch erreicht werden, dass jedes Einschubelement eine Führung besitzt, die so ausgebildet ist, dass sie in die dazu passend geformten Aussparungen der Tragelemente passgenau eingreift. Beispielsweise kann die Führung als Nut und Feder oder als Schwalbenschwanz mit einem entsprechenden Gegenstück ausgebildet sein.

Sind während der Behandlung besonders große Kräfte aufzunehmen, kann das Modulsystem zusätzlich mittels geeigneter Befestigungselemente, wie Schrauben, Klemmexzenter, Kipphebel oder dergleichen, an den Tragelementen befestigt werden. Oft reicht die Haltekraft der Führungen jedoch aus, um die Modulsysteme sicher zu halten.

Die Einschubelemente können so ausgeführt sein, dass mit ihnen Transportorgane gelagert werden, welche auf beiden Seiten der Transportbahn gelagert und zu ihr quer verlaufend angeordnet sind. So können die Transportorgane beispielsweise in einer horizontalen Durchlaufanlage, in der sich die Transportbahn des Behandlungsgutes in im Wesentlichen horizontaler Ebene erstreckt, unterhalb und gegebenenfalls auch oberhalb dieser horizontalen Ebene angeordnet sein.

Die verwendeten Transportorgane können beispielsweise als Transportwalzen und/oder als auf Achsen angeordnete Transporträder, Transportkugeln oder als spiralförmige Transportorgane ausgebildet sein. Beispielsweise können dabei die Transporträder oder Transportkugeln verschiedener Achsen so zueinander versetzt und die Achsen so dicht zueinander beabstandet angeordnet sein, dass die Transporträder oder Transportkugeln in Richtung der Achse gesehen überlappen. Dadurch ist es möglich, auch dünne Folien sicher zu führen



Zusätzlich können die Modulsysteme auch Behandlungseinrichtungen zur nass-chemischen oder elektrolytischen Behandlung aufnehmen. Dadurch wird die Effizienz des erfindungsgemäßen Aufbaus der Behandlungseinheit weiter erhöht, da auch diese Behandlungseinrichtungen dann in erfindungsgemäßer Weise leicht  
 5 ein- bzw. ausgebaut werden können und nicht unflexibel eingepasst sind. So kann beispielsweise ein ganzes Modulsystem mit mehreren Walzen oder Rädern und den Behandlungseinrichtungen aus den Tragelementen z.B. zum Reinigen herausgenommen werden. Die Behandlungseinrichtungen können je nach Anwendungsfall beispielsweise Schwalldüsen, Spritzdüsen, Sprühdüsen, Gebläsedüsen,  
 10 Ultraschallschwinger oder unlösliche Anoden sein.

Die in den Einschubelementen der Modulsysteme gehaltenen Behandlungseinrichtungen, wie Schwall-, Sprüh- oder Spritzdüsen, Ultraschallschwinger, Gebläsedüsen zum Trocknen, unlösliche Anoden und dergleichen, können zum leichten  
 15 Ausbauen mit einem Steckanschluss zur Versorgung der Behandlungseinrichtungen mit Behandlungsmedien, beispielsweise Luft oder Reinigungs- bzw. Behandlungsflüssigkeit, und Energie ausgestattet werden. Zum Wiedereinsetzen der Modulsysteme nach der Reinigung werden ebenfalls keine Spezialwerkzeuge benötigt. Neben der erleichterten Wartung verkürzen derartige Modulsysteme, die in die  
 20 Aussparungen der Tragelemente einrastbar sind, ebenfalls den Aufwand für die Erstmontage der Anlage.

Weiterhin können die Einschubelemente beispielsweise in den Fällen, in denen die Transportorgane auf beiden Seiten der Transportbahn gelagert sind, Bohrungen und im Wesentlichen sich senkrecht zur Richtung der Transportbahn erstreckende Schlitze oder Langlöcher zur Lagerung der Transportorgane aufweisen, um entsprechend der Dicke des Behandlungsgutes in eingangs beschriebener Art eine flexible Lücke für das Behandlungsgut zu gewährleisten. Für den Fall, dass sich die Transportbahn in im Wesentlichen vertikaler Ebene erstreckt, können an  
 25 den Einschubelementen Hilfsmittel, z.B. Federn, vorgesehen sein, die die in den Schlitzen gelagerten Transportorgane in Richtung des Behandlungsgutes andrücken, ohne das Behandlungsgut zu beschädigen.  
 30

Weiterhin kann die Behandlungseinheit eine parallel zu mindestens einem der Tragelemente außerhalb der Transportbahn verlaufende Antriebswelle zum Antreiben der Transportorgane aufweisen. Die Antriebswelle ist damit vorzugsweise senkrecht zu den parallel zueinander ausgerichteten Transportorganen angeordnet.

Die Kraftübertragung von der Antriebswelle auf die Transportorgane kann direkt oder indirekt vorzugsweise mittels geeigneter Zahnräder, z.B. Umlenkräder und Stirnräder, erfolgen. Dazu können die Achsen der Transportorgane aus einer der der Transportbahn abgekehrten Seite mindestens eines Einschubelementes herausragen und mit Zahnrädern bestückt sein. So können die auf der einen Seite der Einschubelemente herausragenden Achsen der Transportorgane beispielsweise ein Umlenkrad oder ein Stirnrad oder eine Kombination aus Umlenkrad und Stirnrad aufweisen.

Die Umlenkräder dienen dazu, die Kraft von der Antriebswelle durch Änderung der Krafrichtung auf das Transportorgan direkt zu übertragen. Zu diesem Zweck können vorzugsweise Kegelräder, Schneckenräder und Schraubenräder verwendet werden. Dabei kommen die Umlenkräder der Transportorgane mit entsprechenden Umlenkrädern, welche sich auf der Antriebswelle befinden, in Eingriff. Die Umlenkräder an den Transportorganen und auf der Antriebswelle sind verdrehungssicher befestigt. Beispielsweise können zur Kraftübertragung zwei Kegelräder oder Schneckenrad und Schnecke verwendet werden.

Mittels der Stirnräder an den Transportorganen, beispielsweise Gerad- oder Schrägstirnräder, kann die Kraft auch indirekt auf ein Transportorgan übertragen werden. Dies kann dann nötig sein, wenn der Abstand der Achsen zweier Transportorgane aus technischen Gründen so gering gewählt ist, dass nicht jedes Umlenkrad an einem Transportorgan aus Platzgründen mit einem Umlenkrad an der Antriebswelle kämmen kann. In diesem Fall kann die mittels Umlenkrad von der Antriebswelle auf eines der Transportorgane direkt übertragene Kraft durch das ebenfalls auf diesem Transportorgan zusätzlich sitzende Stirnrad an ein Stirnrad an einem anderen Transportorgan weitergegeben werden. Zu diesem Zweck kann das Einschubelement ein oder mehrere Wechselstirnräder aufweisen, welche die

Kraft von einem Transportorgan auf ein anderes übertragen, wobei der Drehsinn der Transportorgane, welche sich auf einer der beiden Seiten der Transportbahn befinden, nach Kraftübertragung durch das mindestens eine Wechselstirnrad nicht verändern soll. So kann die Antriebskraft mit Hilfe der Wechselstirnräder je nach

- 5 Durchmesser der Transportorgane über größere oder kleinere Abstände zwischen den Transportorganen übertragen werden. Müssen mehrere Wechselstirnräder zur Überbrückung größerer Abstände zwischen den Transportorganen eingebaut werden, ist die Anzahl der Wechselstirnräder so zu wählen, dass der Drehsinn aller Transportorgane bzgl. ihrer Lage, unterhalb oder oberhalb der Transport-
- 10 bahn, in die gleiche Richtung zeigt. Wird also die Kraft von einem Transportorgan auf ein anderes auf derselben Seite der Transportbahn übertragen, so sind  $2n+1$  Wechselstirnräder zwischen den entsprechenden Stirnrädern an den Transportorganen erforderlich, wobei  $n=0,1,2,3 \dots$

- 15 Ebenso kann die Kraft indirekt beispielsweise von einem Transportorgan unterhalb der Transportbahn auf ein Transportorgan oberhalb der Transportbahn übertragen werden. In diesem Fall kann auf Wechselstirnräder verzichtet werden, wenn die Stirnräder der Achsen der Transportorgane direkt in Eingriff kommen. In diesem Falle wird der Drehsinn der Transportorgane in erwünschter Weise umgekehrt.

20

Sind für sehr dünnes Behandlungsgut gegenseitig überlappende Transportorgane zur sicheren Führung dieses geringe Stabilität gegen Verformungen aufweisenden Gutes erforderlich, so dass der Abstand zwischen den Achsen der Transportorgane sehr gering eingestellt werden muss, können die Stirnräder zusätzlich zu ihrem

25 Zahnkranz einen Bund mit gegenüber dem Zahnkranz geringerem Durchmesser aufweisen. Der Bund mit geringerem Durchmesser dient entweder dazu, einen Abstand zur Bildung einer Lücke zwischen der Wand des Einschubelementes und dem Zahnkranz des Stirnrades oder zwischen dem Zahnkranz des Stirnrades und gegebenenfalls einem auf den Achsen befindlichen Umlenkrad zu erzeugen. In die

30 jeweilige Lücke kann ein dicht beabstandetes Stirnrad eines Nachbar-Transportorgans eingreifen. Vorteilhafterweise kann ein und dasselbe Stirnrad mit Bund für beide Fälle verwendet werden. Je nach dem, wo auf der aus dem Tragelement herausragenden Achse diese Lücke benötigt wird, kann sie durch einfaches Wenden des Stirnrades mit Bund erzeugt werden. Dadurch wird verhindert, dass sich

die Zahnkränze der Stirnräder von direkt nebeneinander angeordneten Transportorganen berühren oder sogar sperren. Soll eine indirekte Kraftübertragung zwischen diesen zwei benachbarten Transportorganen erfolgen, kann beispielsweise ein Wechselstirnrad mit einem breiteren Zahnkranz verwendet werden, so dass  
5 die jeweils auf den Achsen der Transportorgane sitzenden Stirnräder mit Bund durch dieses Wechselstirnrad gekämmt werden.

Die Ausführungsform des Stirnrades mit Bund erlaubt auch eine besonders enge Bestückung der Modulsysteme mit Transportorganen, welche direkt unterhalb und  
10 oberhalb der Transportbahn zueinander benachbart angeordnet sind. Soll beispielsweise keine Kraftübertragung von einem Transportorgan unterhalb der Transportbahn auf ein oberhalb liegendes Transportorgan erfolgen, verhindert die Lücke, welche durch die versetzte Verwendung der Stirnräder mit Bund entsteht, dass die jeweils auf den Achsen der Transportorgane sitzenden Stirnräder mit  
15 Bund miteinander kämmen.

Es versteht sich, dass jede Behandlungseinheit ein oder mehrere verschieden oder gleichartig bestückte Modulsysteme aufweisen kann, welche entsprechend dem Anwendungszweck in die Tragelemente eingeschoben werden. So können  
20 beispielsweise Modulsysteme, welche nur mit Transportorganen bestückt sind, unabhängig voneinander mit anderen Modulsystemen abwechseln, welche beispielsweise zusätzlich Behandlungseinrichtungen aufweisen. Die Modulsysteme sind dabei beliebig austauschbar und wieder verwendbar.

25 Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass neben den bereits genannten einheitlichen Konstruktionen für die Lagerung bzw. Befestigung der Transportorgane bzw. der Behandlungseinrichtungen auch die Teile des Antriebes vereinheitlicht werden können. So ist es möglich, nur eine Sorte von Umlenkrädern für die Antriebsachse, welche dabei beispielsweise entsprechend dem Raster der  
30 Tragelemente in bestimmten Abständen angeordnet sein können, zu verwenden. Durch die Verwendung von geeignet auf den Einschubelementen angeordneten Wechselstirnrädern kann gegebenenfalls auf eine mehrfache direkte Kraftübertragung pro Einschubelement von der Antriebswelle auf die Transportorgane verzichtet werden, wodurch jeweilige aufwändige Anpassungen einzelner Umlenkräder

an der Antriebswelle entfallen. Damit entstehen große Stückzahlen gleicher Teile, wobei die Teile zum Beispiel preisgünstig aus thermoplastischen Kunststoffen gespritzt werden können.

- 5 Anhand der in den Figuren dargestellten Beispiele wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es werden gezeigt:

**Fig. 1:** eine gattungsgemäße horizontale Durchlaufanlage im Querschnitt;

**Fig. 2:** eine Seitenansicht eines Teils einer Tragwand mit den Aussparungen für die Einschubelemente;

**Fig. 3:** ein Einschubelement in Richtung der Längsachse der Transportorgane gesehen;

**Fig. 4:** das Einschubelement entsprechend **Fig. 3** mit Transportorganen;

**Fig. 5:** das Einschubelement der **Fig. 3** ausschnittsweise in einer Frontansicht;

**Fig. 6:** einen Querschnitt durch zwei wechselweise angeordnete Stirnräder mit zusätzlichem Bund;

**Fig. 7:** einen Querschnitt eines Wechselstirnrades mit doppelter Zahnkranzbreite;

**Fig. 8:** eine alternative Form eines Einschubelementes in derselben Ansicht wie **Fig. 3** mit überlappenden Transportorganen;

**Fig. 9:** eine perspektivische photographische Darstellung eines Einschubelements mit Achsen der Transportorgane und verschiedenen Zahnrädern entsprechend **Fig. 8**;

**Fig. 10:** ein weiteres Einschubelement in derselben Ansicht wie **Fig. 3**, welches zusätzlich eine Behandlungseinrichtung aufweist, und

**Fig. 11:** ausschnittsweise die Tragwand einer Behandlungsstation mit Behandlungsgut und verschieden ausgebildeten Einschubelementen gemäß **Fig. 8** und **Fig. 10**.

- 30 Die verwendeten Bezugszeichen für einzelne Gegenstände beziehen sich in allen Figuren auf dieselben Gegenstände.

**Fig. 1** zeigt eine gattungsgemäße horizontale Durchlaufanlage im Querschnitt in Transportrichtung gesehen. Flaches Behandlungsgut, wie z. B. Leiterplatten und

Leiterfolien, werden wegen des einfacheren Be- und Entladens häufig in derartigen horizontalen Anlagen nasschemisch oder elektrolytisch behandelt. Dabei umfasst die Anlage eine Behandlungseinheit (einen Behandlungsbehälter), bestehend aus Behälterseitenwänden 2, einem Behälterdeckel 11 und einem Behälterboden 3 sowie hier nicht gezeigten Stirnwänden, durch die das Behandlungsgut in den Behälter hinein und aus diesem wieder heraus geführt wird. In dem Behandlungsbehälter wird das Behandlungsgut 1 in horizontaler Lage zwischen unteren und oberen Transportorganen 6,7 kontinuierlich auf einer Transportbahn durch die Anlage transportiert. Der Behälter ist zur sicheren Aufstellung auf einem Untergerüst 12, vorzugsweise aus Vierkantrohren, aufgestellt. In diesem Unterbau können Rohrleitungen, Pumpen, Filter, Sammelbehälter für Behandlungsflüssigkeit oder für Ergänzungslösungen sowie andere Aggregate untergebracht sein.

Um das Behandlungsgut herum ist eine Behandlungszone 10 ausgebildet, in welcher das Behandlungsgut transportiert und gegebenenfalls behandelt wird. In der Darstellung wird das Behandlungsgut 1 auf der Transportbahn, welche innerhalb der Behandlungszone 10 liegt, in die Zeichnungsebene hinein bewegt. Weiterhin werden Tragwände 4,5 gezeigt, welche sich parallel zur Transportbahn in die Zeichnungsebene hinein erstrecken und die hier nicht dargestellten Einschubelemente zur Lagerung der Transportorgane halten. Der Antrieb der Transportorgane erfolgt über einen nicht dargestellten Antriebsmotor und eine ebenfalls nicht dargestellte, parallel zu den Tragwänden verlaufende Antriebswelle, welche in geeigneter Weise mit Umlenkrädern bestückt ist. Die Antriebswelle weist hierzu als Kegelnräder ausgebildete Umlenkräder auf, die die Kraft auf Kegelnräder, die auf den Achsen der Transportorgane verdrehsicher befestigt sind, übertragen (hier nicht dargestellt, siehe Fig. 5). Auf den Achsen der Transportorgane 6,7 befinden sich Stirnräder 9. Ebenfalls sind Wechselstirnräder 8 dargestellt, welche an den Einschubelementen gelagert sind, die wiederum in den Tragelementen 4 stecken.

Der unterhalb der Transportbahn befindliche Behälterboden 3 ist nach links schräg abfallend ausgebildet und flüssigkeitsdicht mit den Seitenwänden 2 verbunden. Etwa an der tiefsten Stelle des Bodens 3 wird die in der Behandlungszone 10 verwendete Behandlungsflüssigkeit aufgefangen und über eine Tauchpumpe 31 abgepumpt oder über einen Ablaufstutzen 18 abgeleitet und mittels nicht dargestell-

ter Pumpen wieder der Behandlungszone 10 zugeführt. Zum Aufbereiten der Behandlungsflüssigkeit können beispielsweise am Behälterboden 3 weitere hier nicht dargestellte Einrichtungen wie Heizung, Kühlung, Dosierungen, Filter und dergleichen angebaut sein.

5

In der Fig. 2 ist eine Seitenansicht eines Teils einer erfindungsgemäßen Tragwand 4 dargestellt, die über die gesamte Länge einer Behandlungseinheit eine einheitliche Gestaltung aufweist. Dabei sind die Aussparungen 21 regelmäßig angeordnet und gleichartig geformt. In diese Aussparungen können die Einschub-  
 10 elemente von oben eingeschoben werden, welche beispielsweise in den Fig. 3, 4, 8, 9 und 10 dargestellt sind.

**Fig. 3** zeigt ein bevorzugtes Einschubelement 13, in Richtung der Längsachse der Transportorgane gesehen. Das Einschubelement 13 weist im oberen Teil schlitzförmige Aussparungen als Lagerführungen 22 auf, in denen die oberen Transportorgane (nicht dargestellt) gelagert werden können. Zu den Schlitten senkrecht  
 15 fluchtend sind die Lager 15 für die unteren Transportorgane (nicht dargestellt) vorgesehen. Mittig zwischen den unteren Transportorganlagern 15 befinden sich die Lager 23 für Wechselstirnräder (nicht dargestellt).

20

**Fig. 4** zeigt das Einschubelement 13 entsprechend **Fig. 3**, worin die Wechselstirnräder 8,8' und untere Transportorgane 6, 6', 6'' mit unterschiedlicher Bestückung der Achsen mit Stirnrädern 9 bzw. Umlenkrädern 28 schematisch gezeigt werden. Dabei weist die Achse des Transportorgans 6 ein Stirnrad 9 und ein Umlenkrad 28  
 25 auf, während die Achsen der Transportorgane 6',6'' nur jeweils ein Stirnrad 9 aufweisen. Weiterhin ist das Umlenkrad 27 der Antriebswelle 25 angedeutet.

Der Antrieb des Transportorgans 6 erfolgt direkt über das Umlenkrad 28 mittels eines Umlenkrades 27 auf der Antriebswelle 25 (nur ausschnittsweise dargestellt).

30

Alle weiteren auf dem Modul 13 vorhandenen Antriebsorgane 6',6'' werden von diesem einen Transportorgan 6 indirekt in Drehung versetzt. Dazu sind die Wechselstirnräder 8,8' so platziert und ausgestaltet, dass sie die Kraft zunächst vom Transportorgan 6 über das Stirnrad 9 aufnehmen und auf das Transportorgan 6' übertragen. Die Kraftübertragung vom Transportorgan 6 erfolgt vom ersten Wech-

selstirnrad 8 auf das Stirnrad 9 des Transportorgans 6' und von dort über das weitere Wechselstirnrad 8' auf das Stirnrad 9 des Transportorgans 6''.

Obere Transportorgane (nicht dargestellt) sofern benötigt, werden über auf ihren Achsen befindliche Stirnräder 9 durch Kämme mit den Stirnrädern 9 der unteren Transportorgane 6,6',6'' angetrieben. In diesem Fall kehrt sich der Drehsinn der oberen Transportorgane gewünscht in die entgegengesetzte Richtung um.

Für das Modul der Fig. 4 wird nur ein Umlenkrad 27 benötigt. Auf der Antriebswelle 25 aus Rechteckmaterial ist immer dort, wo ein Antrieb benötigt wird, ein Umlenkrad 17 aufgesteckt. Wird kein Umlenkrad benötigt, ist auf der Welle stattdessen eine Abstandshülse 32 vorgesehen. Die Abstände der Umlenkräder 27 auf der Antriebswelle sind vorzugsweise regelmäßig, um auch hier mit wenigen unterschiedlichen Bauteilen auszukommen. Um die Transportorgane 6',6'' in diesem Fall antreiben zu können, werden die Wechselstirnräder 8,8' zusätzlich zu den Stirnrädern 9 verwendet. So wird eine flexible Gestaltung der Kraftübertragung auf die Transportorgane bei unterschiedlichen Ausführungen der Einschubelemente möglich.

Die Fig. 5 zeigt das Einschubelement der Fig. 3 ausschnittsweise in einer Frontansicht. Weiterhin dargestellt sind eine Antriebswelle 25, ein als Kegelrad ausgebildetes Umlenkrad 27, ein Transportorgan 6, welches im Einschubelement 13 gelagert ist, wobei die aus dem Einschubelement herausragende Achse mit einem Stirnrad mit Bund 29 und einem als Kegelrad 28 ausgebildeten Umlenkrad bestückt ist, wobei der Bund eine Lücke zwischen dem Zahnkranz des Kegelrades 28 und dem des Stirnrades mit Bund 29 bildet. Die Kraftübertragung für die Drehbewegung erfolgt mittels Welle 25 über das Kegelrad 27 (Gegenstück zum Kegelrad 28) auf das Kegelrad 28 am Transportorgan. Hinter dem Stirnrad mit Bund 29 liegt, in Fig. 5 teilweise verdeckt, das Stirnrad mit Bund 29', welches fluchtend auf einem benachbarten Transportorgan (nicht dargestellt) sitzt, wobei der Bund eine Lücke zwischen Zahnkranz und der Wand des Einschubelementes bildet. Diese Anordnung ermöglicht einen engen Abstand der benachbarten Transportorgane, ohne dass die Zahnkränze der Stirnräder 29,29' ineinander greifen.



Der Darstellung ist zu entnehmen, dass die Kegelräder **27,28** zur Kraftübertragung von der Antriebswelle auf die Transportorgane relativ viel Platz beanspruchen. Aus diesem Grund ist auf dem benachbarten Transportorgan **6** kein Kegelrad vorgesehen. Das benachbarte Transportorgan soll über ein nicht dargestelltes Wechselstirnrad angetrieben werden.

**Fig. 6** stellt einen Querschnitt durch zwei spiegelbildlich zueinander angeordnete Stirnräder mit zusätzlichem Bund **29,29'** dar. Diese Anordnung entspricht im Prinzip der Anordnung der Stirnräder mit Bund **29,29'** aus **Fig. 5**. In **Fig. 6** ist dabei zu sehen, dass aufgrund der durch den Bund jeweils versetzten Zahnkränze der Abstand zwischen den Achsen der Stirnräder gegenüber dem Abstand bei nicht versetzten Zahnkränzen reduzierbar ist. Dadurch ist eine engere Anordnung der Transportorgane möglich. Ebenfalls erkennbar ist, dass die Stirnräder mit Bund **29** und **29'** baugleich sind, was zur Produktionskostenreduzierung beiträgt. Der gewünschte Effekt wird durch ein umgekehrtes Aufsetzen der Stirnräder mit Bund **29** und **29'** auf die Achsen der Transportorgane erreicht.

**Fig. 7** zeigt einen Querschnitt eines Wechselstirnrades mit doppelter Zahnkranzbreite. Dieses wird beispielsweise zum Übertragen der Antriebskraft von einem Transportorgan zu einem benachbarten, auf derselben Seite der Transportbahn befindlichen Transportorgan verwendet, wobei an den Transportorganen **6** Stirnräder mit Bund **29, 29'** eingesetzt werden, wie dieses beispielsweise in **Fig. 5** dargestellt wird.

**Fig. 8** zeigt eine alternative Form eines Einschubelementes **14** in derselben Ansicht wie **Fig. 3** mit überlappenden Transporträdern **24** (gestrichelt dargestellt) der Transportorgane **6,6'** unterhalb und der Transportorgane **7**, welche in Lagerführungen **22** sitzen, oberhalb des Behandlungsgutes **1**. Zusätzlich werden Wechselstirnräder **8** mit doppelter Zahnkranzbreite, Umlenkräder **27,28** (der Übersicht wegen hier nur **28** dargestellt) und Stirnräder mit Bund **29,29'** verwendet.

Sollen, wie in **Fig. 5** dargestellt, die Transportorgane **6,6',7** zum Transport von folienartigem Behandlungsgut **1** überlappend angeordnet werden, damit an den Transporträdern **24** eventuell anhaftende Folien nicht nach unten oder oben aus

der Transportbahn gelenkt werden, reicht der Platz für einen direkten Antrieb aller Transportorgane 6,6' nicht mehr aus. Die Kraftübertragung kann dann nur über das Transportorgan 6 an erster und dritter oder wahlweise auch zweiter und vierter Stelle erfolgen. Dazu sind jeweils an den unteren Transportorganen 6 an erster und dritter oder zweiter und vierter Stelle eine Kombination von Stirnrad mit Bund 29 und Umlenkrad 28 (wie in **Fig. 5** beschrieben) vorgesehen. Die jeweils verbleibenden Transportelemente 6' weisen nur ein Stirnrad mit Bund 29' auf. Damit sich die Stirnräder an den Transportorganen bei engen Abständen nicht gegenseitig blockieren, entspricht die Lage der Stirnräder mit Bund 29,29' dabei der Anordnung in **Fig. 6**. Die Kraftübertragung vom Transportorgan 6 an erster Stelle auf das Transportorgan 6' an zweiter Stelle erfolgt durch Kämme des Wechselstirnrades 8 mit breitem Zahnkranz (entsprechend **Fig. 7**) mit den Stirnrädern mit Bund 29,29'. Damit kann bei dieser bevorzugten Ausführungsform ein einheitliches Zwischenstirnrad 8 Verwendung finden.

Der Antrieb der oberen Transportorgane 7 erfolgt durch Kämme von auf den Achsen der Transportorgane 6,6' angeordneten Stirnrädern mit Bund 29,29'. D.h. ein Paar Transportorgane 6,7 einerseits und 6',7 andererseits weisen jeweils ein Paar Stirnräder mit gleicher Bundanordnung auf, also 29 und 29 oder 29' und 29'.

Die **Fig. 8** zeigt somit ein bevorzugtes komplett bestücktes Modulsystem zum Transport von dünnem Behandlungsgut mit 4 Paaren überlappend angeordneter Transportorgane.

**Fig. 9** zeigt eine perspektivische photographische Darstellung eines Einschubelements mit Achsen der Transportorgane und verschiedenen Zahnrädern entsprechend der Ausführungsform in **Fig. 8**.

Zur besseren Ansicht sind zwei obere Transportorgane mit Bestückung herausgenommen. Ebenso fehlt ein Wechselstirnrad 8. Gezeigt sind jeweils nur die Achsen der Transportorgane, nicht jedoch die Transportorgane selbst. Hinsichtlich der einzelnen Elemente wird in der Darstellung auf **Fig. 8** verwiesen.

**Fig. 10** stellt ein Einschubelement **26** in derselben Ansicht wie **Fig. 3** dar. Dieses Element trägt zusätzlich eine Behandlungseinrichtung. Ist das Modulsystem für die chemische Behandlung vorgesehen, erfolgt der Antrieb des Transportorgans **6'** im Prinzip analog zu **Fig. 4** auf indirektem Wege.

5

In **Fig. 10** sind für die Behandlung der oberen und unteren Behandlungsgutoberflächen Flüssigkeits-Zuführungsrohre **16** und **17** vorgesehen. Dem entsprechend befindet sich in der Mitte des Einschubelementes **26** kein Transportorgan. Wird also nur das Transportorgan **6** des Einschubelementes **26**, welches auf seiner Achse wiederum ein Umlenkrad und ein Stirnrad aufweist, direkt angetrieben, erfolgt der Antrieb des Transportorgans **6'**, bestückt mit einem Stirnrad, indirekt wegen eines fehlenden mittleren Transportorgans mit Stirnrad mittels dreier Wechselstirnräder **8**. Damit ist es möglich, diese weitere Variante mit der gleichen Geometrie wie bei dem Einschubelement **13** in **Fig. 4** zu realisieren.

15

**Fig. 11** zeigt ausschnittsweise die Tragwand **5** einer Behandlungsstation mit Behandlungsgut **1** und mit verschiedenen ausgebildeten Einschubelementen **14,26** gemäß **Fig. 8** und **Fig. 10**.

20

Der Ausschnitt zeigt eine chemische Behandlungseinheit für das Behandlungsgut **1** mittels Behandlungsdüsen **16,17**, welche im Einschubelement **26** angeordnet sind. Zum geführten An- und Abtransport des Behandlungsgutes **1** sind die Einschubelemente **14** in Transportrichtung gesehen vor und hinter dem Einschubelement **26** angeordnet. Bei sehr dünnem Behandlungsgut kann es notwendig sein, zwischen den Modulen zusätzliche Führungselemente **30** vorzusehen; damit das Behandlungsgut beim Einlauf in die Behandlungsstation durch den Flüssigkeitsstrahl nicht aus der Bahn gelenkt wird.

25

Es ist jedoch auch möglich, andere Kombinationen der Einschubelemente und verschiedene Ausführungsformen einzelner Einschubelemente entsprechend dem Verwendungszweck in beliebiger Weise zusammenzustellen.

30

## Bezugszeichenliste

	1	Behandlungsgut
5	2	Behälterseitenwände
	3	Behälterboden
	4	Tragwand
	5	Tragwand
	6,6',6''	Transportorgane unten
10	7	Transportorgane oben
	8,8'	Wechselstirnrad
	9	Stirnrad
	10	Behandlungszone
	11	Behälterdeckel
15	12	Unterbau
	13	Einschubelement
	14	Einschubelement
	15	Lager für Transportorgane
	16	Behandlungselement (-düse) unten
20	17	Behandlungselement (-düse) oben
	18	Ablaufstutzen
	21	Aussparung für Einschubelemente
	22	Lagerführungen
	23	Lager für Wechselstirnrad
25	24	Überlappende Transporträder
	25	Antriebswelle
	26	Einschubelement mit Düsenanordnung
	27,27'	Umlenkrad (Kegelrad)
	28	Umlenkrad (Gegenstück zum Kegelrad)
30	29,29'	Stirnrad mit Bund
	30	Führungselemente
	31	Tauchpumpe
	32	Abstandshülse

## Patentansprüche

- 5 1. Behandlungseinheit zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem Behandlungsgut, in der das Behandlungsgut mittels Transportorganen auf einer Transportbahn transportiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinheit

  - a) parallel zur Transportbahn verlaufende Tragelemente (4,5) mit Aussparungen (21) und
  - 10 b) mindestens ein Modulsystem zur Lagerung von Transportorganen (6,6',6'',7), bestehend aus paarweise angeordneten Einschubelementen (13,14,26), aufweist, wobei die Einschubelemente (13,14,26) so ausgebildet sind, dass sie passgenau in die Aussparungen (21) der Tragelemente (13,14,26) einschiebbar sind.
- 15 2. Behandlungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschubelemente (13,14,26) durch Schrauben, Klemmexzenter oder Kipphebel an den Tragelementen befestigt sind.
- 20 3. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportorgane (6,6',6'',7) auf beiden Seiten der Transportbahn gelagert sind, wobei sich die Transportorgane (6,6',6'',7) in Richtung ihrer Achsen gesehen in Querrichtung zur Transportbahn erstrecken.
- 25 4. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportorgane (6,6',6'',7) Transportwalzen und/oder auf Achsen angeordnete Transporträder oder Transportkugeln und/oder spiralförmige Transportorgane sind.

5. Behandlungseinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporträder oder Transportkugeln verschiedener Achsen zueinander versetzt und die Achsen so dicht zueinander beabstandet angeordnet sind, dass die Transporträder oder Transportkugeln in Richtung der Achse gesehen überlappen.

6. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Transportbahn im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene erstreckt.

7. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinheit Behandlungseinrichtungen (16,17) zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung aufweist, welche durch die Einschubelemente (26) gehalten werden.

8. Behandlungseinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungseinrichtungen (16,17) Schwalldüsen, Spritzdüsen, Gebläsedüsen, Ultraschallschwinger und/oder unlösliche Anoden sind.

9. Behandlungseinheit nach einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschubelemente (26) Anschlüsse für Behandlungsmedien oder Energiezufuhr zur Versorgung der Behandlungseinrichtungen (16,17) aufweisen.

10. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschubelemente (13,14,26) Bohrungen (15) und sich im Wesentlichen senkrecht zur Transportbahn erstreckende Schlitze (22) oder Langlöcher zur Lagerung der Transportorgane (6,6',6'',7) aufweisen.

11. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine parallel zu mindestens einem der Tragelemente (4,5) und außerhalb der Transportbahn verlaufende Antriebswelle (25) aufweist, welche die Transportorgane (6,6',6'',7) antreibt.

12. Behandlungseinheit nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Transportorgane (6,6',6'',7) aus einer der der Transportbahn abgekehrten Seite mindestens eines Einschubelementes (13,14,26) herausragen und zur Kraftübertragung auf die Transportorgane (6,6',6'',7) mit Zahnrädern bestückt sind.

13. Behandlungseinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnräder Umlenkräder (27,27') und Stirnräder (9,29,29') sind.

14. Behandlungseinheit nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Transportorgane (6,6',6'',7) wahlweise ein Umlenkrad (27,27') oder ein Stirnrad (9,29,29') oder eine Kombination aus Umlenkrad (27,27') und Stirnrad (9,29,29') aufweisen.

15. Behandlungseinheit nach einem der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkräder (27,27',28) Kegelräder, Schneckenräder oder Schraubenräder sind.

16. Behandlungseinheit nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (25) zu den Umlenkrädern (27,27') der Transportorgane (6,6',6'',7) entsprechende Umlenkräder (28) aufweist, welche mit den Umlenkrädern (27,27') der Transportorgane (6,6',6'') in Eingriff kommen.

17. Behandlungseinheit nach einem vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschubelemente (13,14,26) auf einer der der Transportbahn abgekehrten Seite des Einschubelementes (13,14,26) mindestens ein Wechselstirnrad (8,8') zur Kraftübertragung zwischen zwei Transportorganen (6,6',6'',7) aufweist.

18. Behandlungseinheit nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnräder (9,29,29') an den Transportorganen (6,6',6'',7) und die Wechselstirnrädern (8,8') so zueinander angeordnet sind und in Eingriff kommen, dass der Drehsinn der Stirnräder (9,29,29') unverändert bleibt.

19. Behandlungseinheit nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnräder (29,29') zusätzlich zum Zahnkranz einen Bund mit geringerem Durchmesser aufweisen, um eine engere Anordnung der Achsen der Transportorgane (6,6',6'',7) zueinander zu ermöglichen, wobei der Bund mit geringerem Durchmesser entweder vor oder hinter dem Zahnkranz, in Richtung der Achse der Transportorgane (6,6',6'',7) gesehen, ausgebildet ist.
20. Verwendung der Behandlungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 19 bei der Behandlung von flachem Behandlungsgut in horizontalen Durchlaufanlagen.



## **Behandlungseinheit zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem Behandlungsgut und Verwendung der Behandlungseinheit**

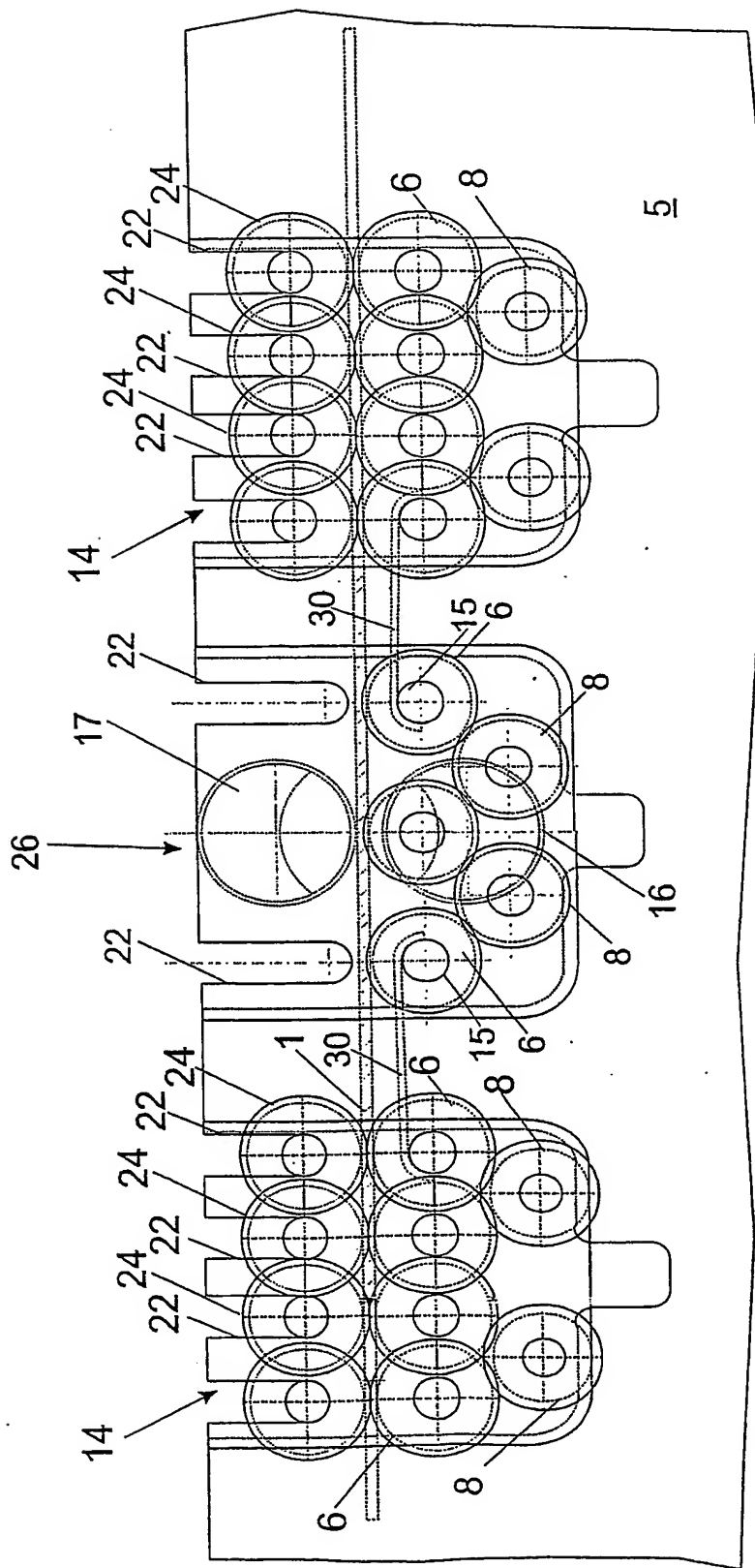
Zusammenfassung:

5

Die vorliegende Erfindung betrifft Behandlungseinheiten zur nasschemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem Behandlungsgut, beispielsweise Metallfolien, Leiterfolien oder Leiterplatten, in denen das Behandlungsgut mittels Transportorganen auf einer Transportbahn transportiert wird. Die Behandlungseinheit weist parallel zur Transportbahn verlaufende Tragelemente mit Aussparungen und mindestens ein Modulsystem zur Lagerung der Transportorgane auf, die aus paarweise angeordneten Einschubelementen bestehen, wobei das mindestens eine Modulsystem so ausgebildet ist, dass es passgenau in die Aussparungen der Tragelemente einschiebbar ist. Vorzugsweise wird die Behandlungseinheit in horizontalen Durchlaufanlagen eingesetzt.

15

Fig. 11



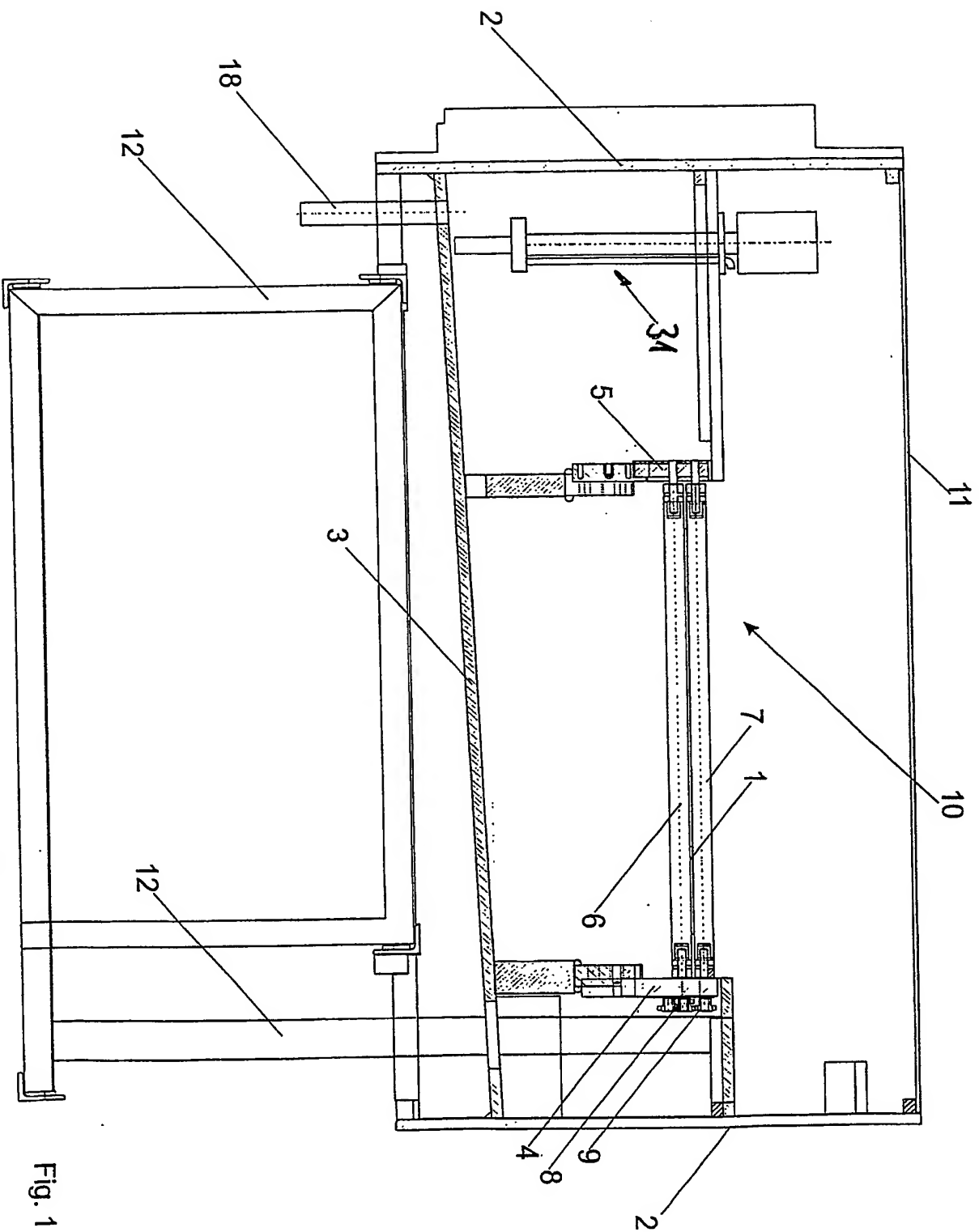
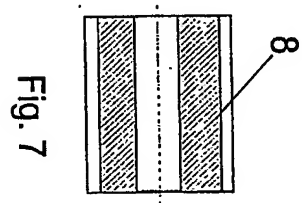
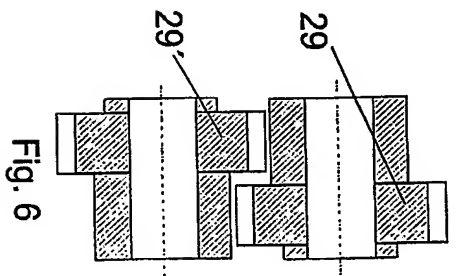
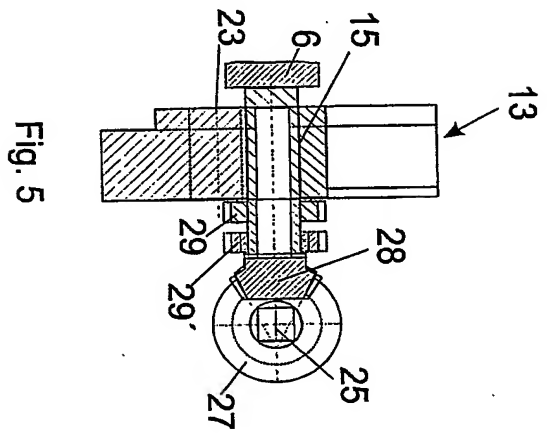
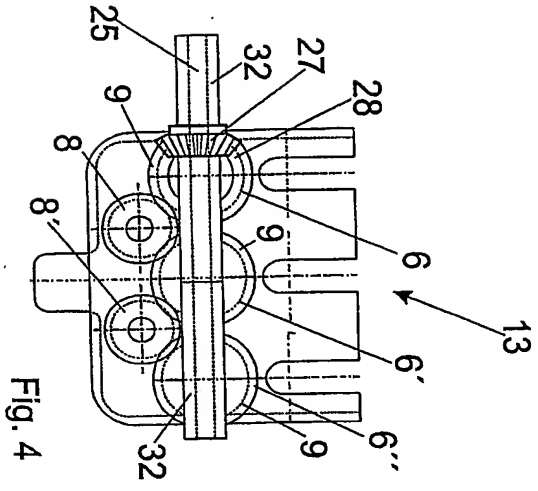
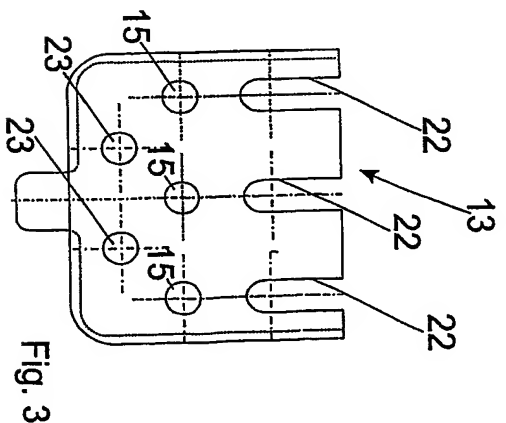
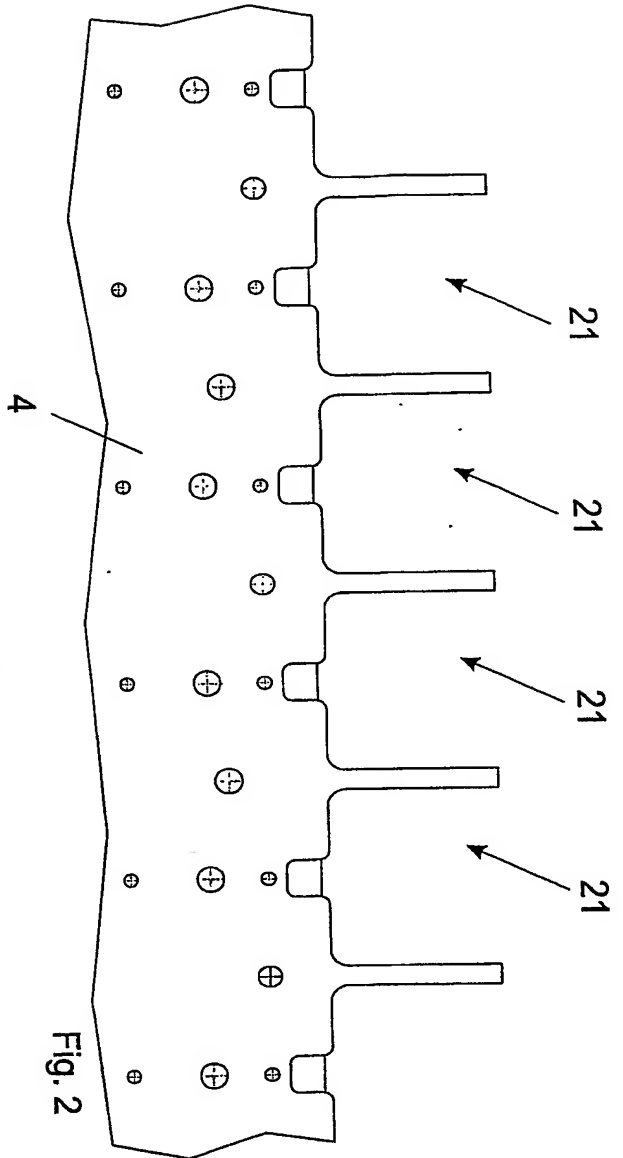


Fig. 1



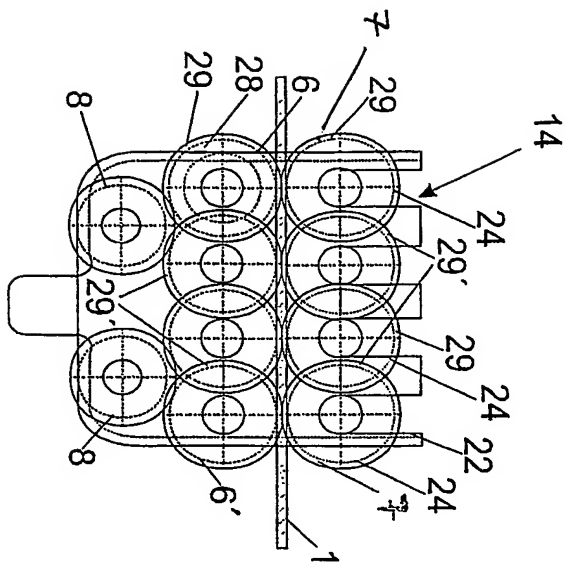


Fig. 8

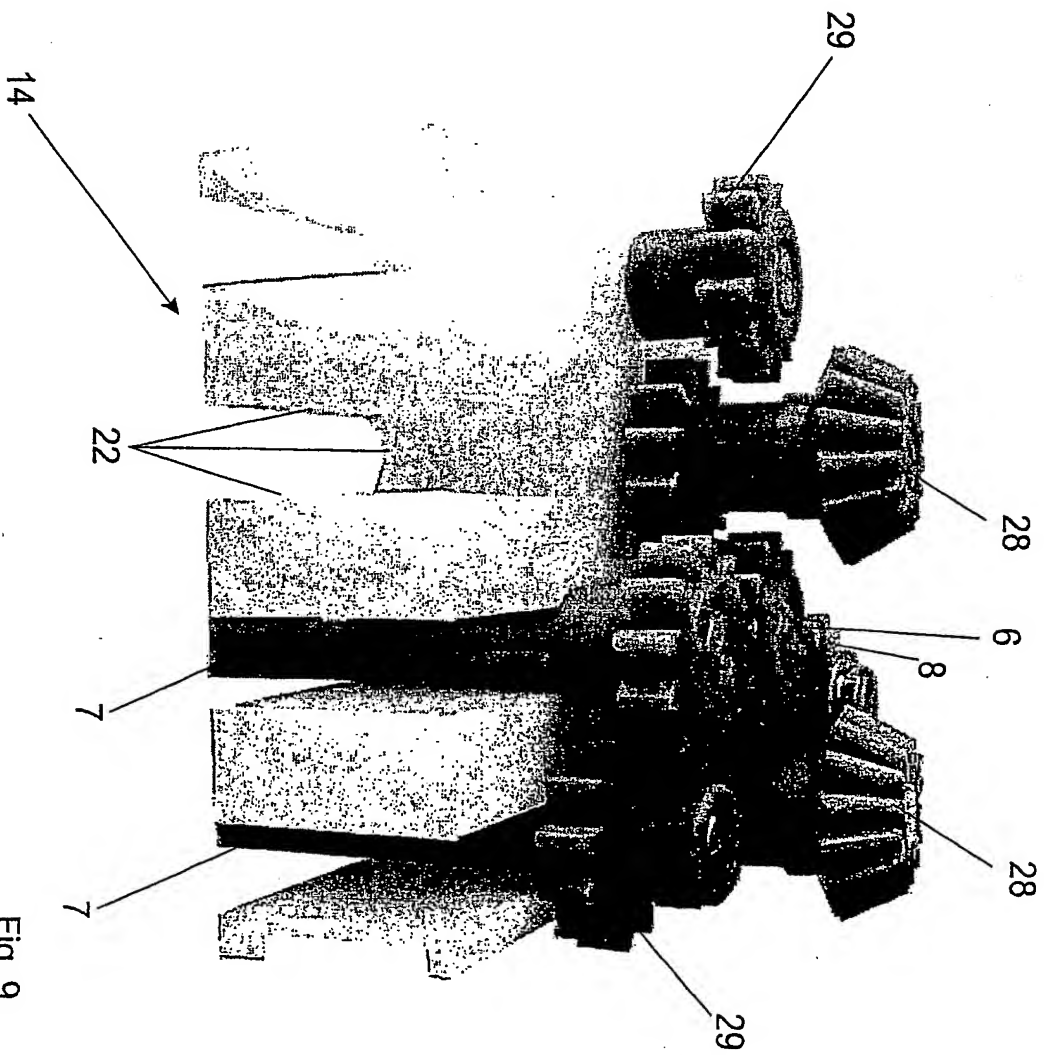


Fig. 9

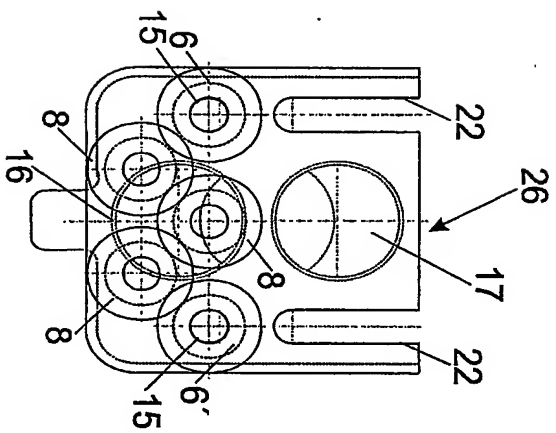


Fig. 10

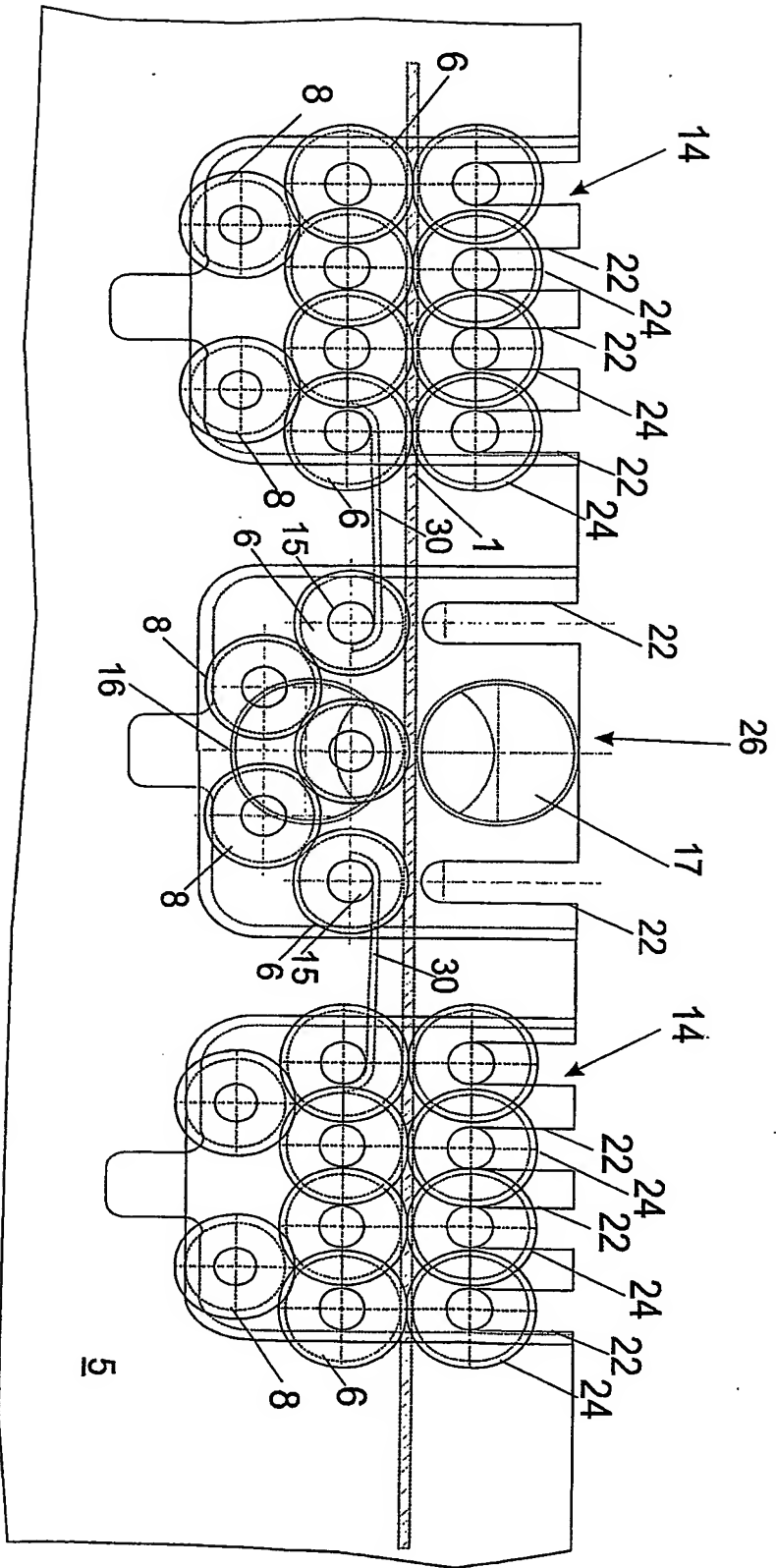


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**